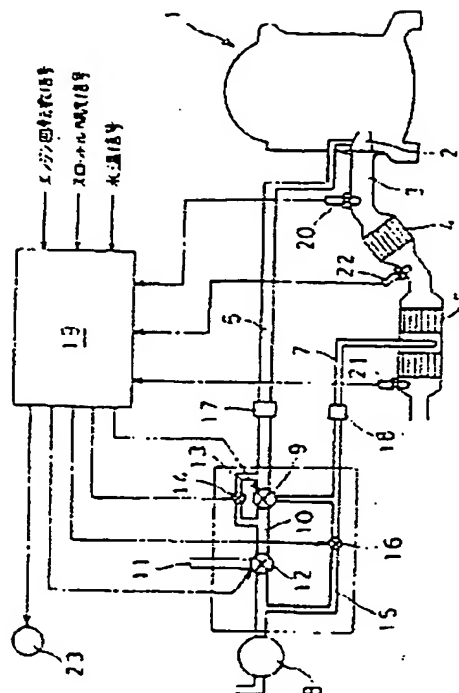


## Patent Abstracts of Japan

APPLICATION DATE : 30-03-90  
APPLICATION NUMBER : 02086824

INVENTOR : NAKAO MASAMI:

TITLE : SECONDARY AIR MALFUNCTION  
DIAGNOSIS DEVICE FOR ENGINE



**CONSTITUTION:** Under a condition where a port air supply range in which secondary air is supplied to an exhaust port 2 via a port air supply passage 6 is detected, a control unit 19 stops the operation of a changeover valve 9. In the case an output of an oxygen sensor 20 is not maintained for a specified time, abnormality of the changeover valve 9 is judged. Under a condition where a port leaking range in which the secondary air is supplied to a secondary catalyst converter 5 via a split air supply passage 7 is detected, a control unit 19 stops the operation of an air cut valve 12. In the case where the outputs of oxygen sensors 20-22 are not reversed, abnormality of a port leaking valve 14 or a split valve 16 is judged. Diagnosis judgement of a secondary air supply device is accurately performed thereby.

**COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-286121

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

F 01 N 3/22

F 02 B 53/04

77/08

F 02 D 45/00

識別記号

3 2 1

3 2 1

3 6 8

H

Z

V

M

G

庁内整理番号

7910-3G

7910-3G

7114-3G

6848-3G

8109-3G

⑭ 公開 平成3年(1991)12月17日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑮ 発明の名称 エンジンの2次エア故障診断装置

⑯ 特 願 平2-86824

⑰ 出 願 平2(1990)3月30日

⑱ 発 明 者 赤 木 年 道 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 中 尾 正 美 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 進藤 純一 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

エンジンの2次エア故障診断装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) エンジン作動室近傍の排気通路に2次エアを供給する2次エア供給装置と該2次エア供給装置を制御して所定運転領域において運転条件に応じた量の2次エアを供給せしめる2次エア制御手段を備えたエンジンにおいて、前記2次エアの供給量の少ない状態を検出する低2次エア量状態検出手段と、前記2次エアの供給量の多い状態を検出する高2次エア量状態検出手段と、診断実行信号を出力する実行信号発生手段と、当該エンジンの排気ガス中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサと、前記2次エアの供給量が少ない状態が前記低エア量状態検出手段によって検出された状態で前記実行信号発生手段の出力を受けて前記2次エアの供給を停止させる第1の供給停止手段と、該第1の供給停止手段により前記2次エアの供給

が停止された時に前記酸素濃度センサの出力の反転の有無によって前記2次エア供給装置の故障を判定する第1の故障判定手段と、前記2次エアが多い状態が前記高エア量状態検出手段によって検出された状態で前記実行信号発生手段の出力を受けて前記2次エアの供給を停止させる第2の供給停止手段と、該第2の供給停止手段により前記2次エアの供給が停止された時の前記酸素濃度センサの出力の張り付き時間によって前記2次エア供給装置の故障を判定する第2の故障判定手段を備えたことを特徴とするエンジンの2次エア故障診断装置。

(2) 前記2次エア制御手段により制御される2次エアの供給量に応じて前記第2の故障判定手段による判定の基準時間を変更する判定時間変更手段を設けた請求項1記載のエンジンの2次エア故障診断装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、排気系に2次エアを供給するエンジ

ンにおいて2次エア供給装置が正常に作動しているかどうかを診断する2次エア故障診断装置に関するものである。

(従来の技術)

例えば特開昭61-237814号公報に記載されているように、エンジンの排気通路に2次エア供給装置を設け、低負荷時等の所定領域において排気通路に2次エアを供給することにより未燃炭化成分を排気系で浄化するようにしたエンジンが従来から知られている。

また、特にロータリピストンエンジンの場合は、ダイリューションガスが新気に持ち込まれることによって特に低負荷時に燃焼性が悪化するという問題があり、そのため、アイドルを含む低負荷領域で排気ポート近傍に2次エア(ポートエア)を供給してダイリューションガスを置換するようなことがなされている。その場合、例えばアイドル時には特に燃焼性が悪化することから、ポートエアの供給量を多くするといったように、エンジンの運転条件に応じて2次エア供給量を変えるのが

普通である。

ところで、上記のように排気系に2次エアを供給するエンジンにおいては、2次エア供給領域では2次エアの供給によって燃料が増量側に補正されるため、本来は2次エアを供給すべき領域で2次エアを強制的にカットすると、排気ガスの酸素濃度を検出する酸素濃度センサ(O<sub>2</sub>センサ)の出力がしばらくはリッチ側に張り付くという特性があることから、この特性を利用して2次空気供給装置の故障を検知する方法が提案されている。すなわち、この方法によれば、2次空気供給領域で強制的に2次エアをカットした時にO<sub>2</sub>センサの出力が所定時間リッチ側に張り付けば正常と判定し、2次エアをカットしてもリッチ側に張り付かない時は2次エア供給装置に異常があると判定する。

(発明が解決しようとする課題)

しかし、上記のように2次エア供給領域で2次エアをカットした時にO<sub>2</sub>センサの出力がリッチ側に張り付くかどうかで2次エア供給装置の故障

を検知するのでは、2次エア供給量の多い状態であれば、燃料増量値も大きいために、2次エアをカットした時にO<sub>2</sub>センサ出力は確実にリッチ側に張り付くが、2次エアの供給量が少ない状態では、燃料増量値も少ないため、2次エアをカットしたときにO<sub>2</sub>センサ出力が必ずしも張り付かない。したがって、上記方法では2次エア供給量が少ない状態では正確に故障を検知することができないという問題がある。

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであって、2次エア供給量が多い状態であっても、少ない状態であっても、酸素濃度センサを用いて2次エア供給装置の故障判定を精度良く行えるようにすることを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は、2次エア供給領域で強制的に2次エアをカットしたときに酸素濃度センサの出力が所定時間張り付くかどうかによって2次エア供給装置の故障判定を行う場合の上記問題点を認識し、かつまた、2次エア供給量の少ない領域において

は、このようなセンサ出力の張り付きを見るよりも、2次エアをカットすることによってセンサ出力がリッチ側に反転するかどうかで故障を判定する方が、むしろ判定精度が良くなるという知見を得たことによるものであって、その構成は第1図(a)に示すとおりである。すなわち、本発明に係るエンジンの2次エア故障診断装置は、エンジン作動域近傍の排気通路に2次エアを供給する2次エア供給装置と該2次エア供給装置を制御して所定運転領域において運転条件に応じた量の2次エアを供給せしめる2次エア制御手段を備えたエンジンにおいて、2次エアの供給量の少ない状態を検出する低2次エア量状態検出手段と、2次エアの供給量の多い状態を検出する高2次エア量状態検出手段と、診断実行信号を出力する実行信号発生手段と、当該エンジンの排気ガス中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサと、2次エアの供給量が少ない状態が検出された状態で前記実行信号発生手段の出力を受けて前記2次エアの供給を停止させる第1の供給停止手段と、この第1の供給

停止手段により2次エアの供給が停止された時に酸素濃度センサの出力の反転の有無によって2次エア供給装置の故障を判定する第1の故障判定手段と、2次エアが多い状態が検出された状態で前記実行信号発生手段の出力を受けて2次エアの供給を停止させる第2の供給停止手段と、この第2の供給停止手段により2次エアの供給が停止された時の酸素濃度センサの出力の張り付き時間によって2次エア供給装置の故障を判定する第2の故障判定手段を備えたことを特徴とする。

また、第1図(b)に示すように、2次エア制御手段により制御される2次エアの供給量に応じて第2の故障判定手段による判定の基準時間を変更する判定時間変更手段を設けることができる。(作用)

エンジン作動直近傍の排気通路には、2次エア供給装置により、エンジンの所定運転領域において運転条件に応じた量の2次エアが供給される。そして、その2次エア供給量の少ない状態では、低2次エア量状態検出手段がそれを検出し、この

状態では、診断実行信号発生手段の出力を受けて第1の供給停止手段が2次エアの供給を停止させる。そして、この2次エア供給の停止を受けて、第1の故障判定手段は酸素濃度センサの出力が反転したかどうかを検出し、反転しないことが検出されたときは2次エア供給装置が故障したと判定する。

また、2次エア供給量の多い状態では、高2次エア量状態検出手段がそれを検出し、この状態では、診断実行信号発生手段の出力を受けて第2の供給停止手段が2次エアの供給を停止させる。そして、第2の故障判定手段は酸素濃度センサの出力が所定時間以上張り付いたかどうかを検出し、張り付かないという時は2次エア供給装置が故障したと判定する。

ここで、上記第2の故障判定手段による判定の基準時間が2次エア供給量に応じて変更されることで、判定精度が上がる。

(実施例)

以下、実施例を図面に基づいて説明する。

第2図はロータリピストンエンジンに適用した本発明の一実施例の全体システム図である。この実施例において、ロータリピストンエンジン1の排気ポート2下流の排気通路3には、上流側から第1触媒コンバータ4および第2触媒コンバータ5が設けられている。排気通路3の下流端にはサイレンサ(図示せず。)が接続される。

排気ポート2にはポートエア供給通路6が開口し、また、第2触媒コンバータ5にはスプリットエア供給通路7が挿入されている。これらポートエア供給通路6およびスプリットエア供給通路7は上流で合流してエアポンプ8の吐出側に接続されている。エアポンプ8の吸入側は図示しないエアクリーナに接続される。

上記ポートエア供給通路6とスプリットエア供給通路7の合流点にはソレノイド式の切替バルブ9が設けられている。そして、切替バルブ9上流の2次エア供給通路10にはリリーフ通路11が分岐形成され、その分岐位置にソレノイド式のエアカットバルブ12が設けられている。エアカッ

トバルブ12のソレノイドへの通電がONとなると、エアポンプ8で加圧されたエアは上記2次エア供給通路10を下流側に流れ、また、同ソレノイドへの通電がOFFとなると、上記2次エア供給通路10が遮断され、リリーフ通路11が開かれる。また、上記2次エア供給通路10のエアカットバルブ12下流には、上記切替バルブ9を迂回してポートエア供給通路6に連通するポート洩らし通路13が分岐形成され、その通路13途中にポート洩らしバルブ14が設けられている。一方、2次エア供給通路10のエアカットバルブ12上流には、スプリットエア供給通路7に連通するセカンダリスプリットエア通路15が分岐形成され、その通路15途中にはスプリットバルブ16が設けられている。また、ポートエア供給通路6およびスプリットエア供給通路7には、上記ポート洩らし通路13あるいはセカンダリスプリットエア通路15が連通する位置の下流にそれぞれチェックバルブ17、18が設けられている。

上記エアカットバルブ12、切替バルブ9、ポ

ート洩らしバルブ14およびスプリットバルブ16を駆動する各ソレノイドは、コントロールユニット19によって制御される。そのため、コントロールユニット19にはエンジン回転数信号、スロットル開度信号、水温信号といった各信号が入力される。そして、コントロールユニット19は、暖気完了後、第3図に示す領域図に基づいて各ソレノイドの作動領域を判定し、それぞれに制御信号を出力する。

排気系への2次エアの供給は、第3図に示すようにエンジン回転数が所定以下で、かつ、スロットル開度が所定以下の領域において行われる。また、ノーロードラインを基準にしてポートエア供給領域とフィードバック領域が設定される。そして、ポートエア領域ではエアカットバルブ12が開かれ、また切替バルブ9がポートエア供給通路6側に開かれて、排気ポート2に多量の2次エア（ポートエア）が供給される。また、フィードバック領域では切替バルブ9がスプリットエア供給通路7側に切り替えられ、ポート洩らしバルブ14

が開かれ、さらに、スプリットバルブ16が開かれる。そして、スプリットエア供給通路7を経て第2触媒コンバータ5内に2次エア（スプリットエア）が供給され、また、ポート洩らし通路18を経て若干のポートエアが供給される。

この実施例において、ポートエアおよびスプリットエアの供給を制御する上記切替バルブ9、ポート洩らしバルブ14およびスプリットバルブ16が正常に作動しているかどうかの判定は、排気通路3に設けられた第1乃至第3の3個のO<sub>2</sub>センサ20、21、22の出力に基づいて行われる。上記第1のO<sub>2</sub>センサ20は第1触媒コンバータ4の上流に、第2のO<sub>2</sub>センサ21は第2触媒コンバータ5の下流部に、第3のO<sub>2</sub>センサ22は第1触媒コンバータ4直下流にそれぞれ設けられている。

ここで、切替バルブ9の正常・異常の判定は第4図のように行われる。すなわち、ポートエアフラッグが1になりポートエア供給領域（ポートエアゾーン）が検出された状態で、所定のレギュレ

ーション要件を満たしたときに、切替バルブ9がカットされる。すると、ポートエアが正常に供給されていた場合は、O<sub>2</sub>センサ出力が実線で示すようにリッチ側に張り付く。そこで、この張り付き時間が所定以上となったところで、正常と判定する。また、切替バルブ9がカットされた後、O<sub>2</sub>センサ出力が所定時間張り付かなかった場合（例えば点線で示すようにリーンのままの場合）は、異常と判定しフェイルフラッグを立てる。なお、上記判定では第1のO<sub>2</sub>センサ20が用いられる。

また、ポート洩らしバルブ14およびスプリットバルブ16の正常・異常の判定は第5図のとおりである。すなわち、ポート洩らしフラッグが1になりポート洩らしを行う領域が検出された状態で、やはり所定のレギュレーション要件を満たしたときに、エアカットバルブ12がカットされる。すると、ポート洩らしバルブ14およびスプリットバルブ16が正常に作動していた場合は、O<sub>2</sub>センサ出力は実線のように反転する。そこで、このようにセンサ出力が反転したことが検出された

ときは正常と判定する。また、ポート洩らしバルブ14あるいはスプリットバルブ16が正常に作動していなかった場合（例えば点線で示すようにリーンのままの場合）は、異常と判定し、フェイルフラッグを立てる。なお、ここでは、各O<sub>2</sub>センサ20、21、22のトータル出力によってポート洩らしバルブ14の判定が行われ、また、第2のO<sub>2</sub>センサ21の出力によってスプリットバルブ16の判定が行われる。

つぎに、この実施例による上記故障判定を実行するフローを第6図によって説明する。

スタートすると、エンジン回転数、スロットル開度、エンジン水温といった運転状態のパラメータを読み込む。そして、まず、暖機が完了したかどうかを見る。

暖気完了ということであれば、つぎに、2次エア供給領域（エアインジェクション領域）かどうかを第3図の領域図に基づいて判定する。そして、エアインジェクション領域であれば、エアカットバルブ12のソレノイドをONとする。

つぎに、上記エアインジェクション領域のうち、フィードバック(F/B)領域であるかどうかを判定する。そして、F/B領域であれば、スプリットバルブ16のソレノイドをONとし、ポート洩らしバルブ14のソレノイドをONとして、両バルブ14、16を開く。

そして、1回の走行で1回判定であることから、今回が1回目の定常走行かどうかを判定する。この判定は、スロットル開度やエンジン回転数(その他、吸気圧力、空燃比信号等)が一定時間安定しているかどうかを見ることによって行う。

そして、1回目の定常走行であれば、各O<sub>2</sub>センサ20~22の出力のトータル値(Ctotal)を読み込み、また、第2のO<sub>2</sub>センサ21の出力を読み込み、次いで、エアカットバルブ12のソレノイドをOFFとする。そして、この時、上記Ctotalが一旦リッチ側に变化し、数秒間安定状態が続いたかどうかを判定する。

この時、リッチ側に变化し数秒間安定したということであれば、つぎに、第2のO<sub>2</sub>センサ21

の出力が反転したかどうかを判定する。そして、反転したということであれば、スプリットバルブ16およびポート洩らしバルブ14が正常であると判定し、エアカットバルブ12のソレノイドをONに戻す。

また、上記Ctotal判定のステップにおいて、Ctotalがリッチ側に反転しなかったり、反転しても数秒間安定しなかったという場合は、ポート洩らしバルブ14が正常に作動していなかったということであって、その場合は、5秒以内に故障コードをストアし、次いで、ストアが2回目かどうかを見て、2回目となったところで異常表示のランプ23を点灯する。また、Ctotalがリッチ側に变化し数秒間安定した場合でも、第2のO<sub>2</sub>センサ21の出力が反転しなかったという場合は、スプリットバルブ16が正常に作動していなかったということ、やはり、5秒以内に故障コードをストアし、2回目であればランプ23を点灯する。

一方、上記F/B領域判定のステップで、F/

B領域でないということであれば、次いで、第3図に示すアイドル領域(ID領域)かどうかの判定を行う。そして、ID領域であれば、切替バルブ9のソレノイドをONとし(バルブ開)、つぎに、やはり1回の走行で1回判定ということ、1回目の安定ID状態であるかどうかを判定する。ここでは、数秒間ID状態が続いたら安定IDであると判定する。

そして、1回目の安定IDであれば、第1のO<sub>2</sub>センサ出力を読み込み、次いで、エアカットバルブ12のソレノイドをOFF(バルブ閉)とした後、第1のO<sub>2</sub>センサ20の出力がリーンからリッチに反転して所定時間張り付いたかどうかを見る。

ここで、第1のO<sub>2</sub>センサ20の出力がリーンからリッチに反転して所定時間張り付いたら、切替バルブ9が正常に作動してポートエアが供給されていたということで、エアカットバルブ12のソレノイドをONに戻す。また、第1のO<sub>2</sub>センサ20の出力がリッチ側に反転しなかったり、反

転しても張り付かなかった場合は、やはり、上記故障コードのストアのステップに行き、2回目であればランプ23を点灯する。

また、暖気完了の判定、エアインジェクション領域の判定、1回目の定常走行かどうかの判定および1回目の安定IDかどうかの判定の上記各ステップにおいて、NOであれば、そのまま元に戻る。

#### (発明の効果)

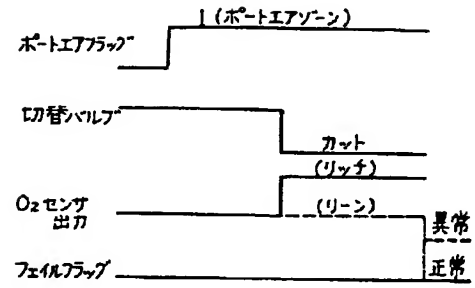
本発明は以上のように構成されているので、2次エア供給量が多い状態であっても、少ない状態であっても、酸素濃度センサを用いて2次エア供給装置の故障判定を正確に行うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

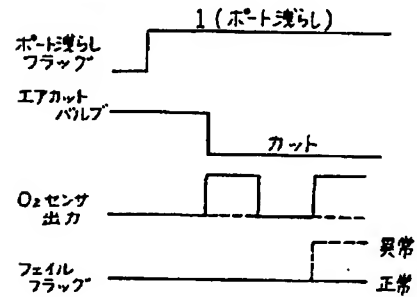
第1図(a)および第1図(b)は本発明の全体構成図、第2図は本発明の一実施例の全体システム図、第3図は同実施例における2次エア供給の領域図、第4図および第5図は同実施例における故障判定を示すタイムチャート、第6図は同故障判定を実行するフローチャートである。



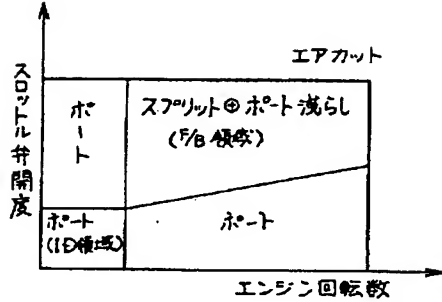
第 4 図



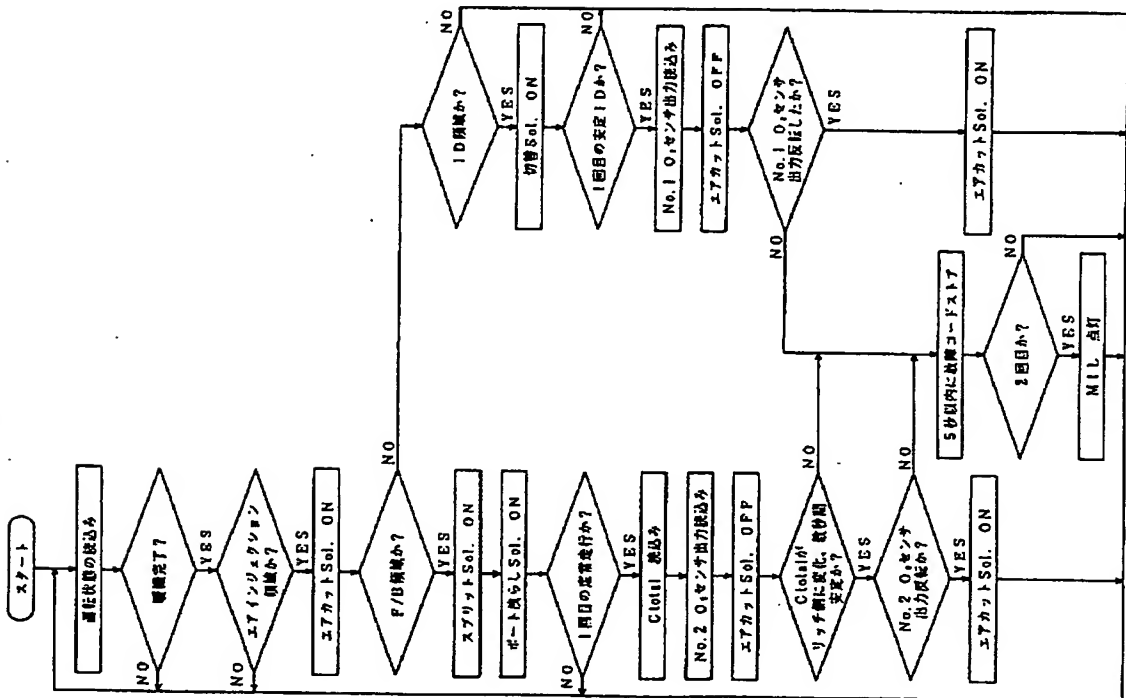
第 5 図



第 3 図



第 6 図





【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第5部門第1区分  
 【発行日】平成10年(1998)9月8日

【公開番号】特開平3-286121  
 【公開日】平成3年(1991)12月17日  
 【年通号数】公開特許公報3-2862  
 【出願番号】特願平2-86824  
 【国際特許分類第6版】

F01N 3/22 321

F02B 53/04

77/08

F02D 45/00 368

【F I】

F01N 3/22 321 H

321 Z

F02B 53/04 V

77/08 M

F02D 45/00 368 G

## 手続補正書

平成 9 年 1 月 31 日 通

特許庁長官 冠井 秀光 殿

1. 事件の表示  
 平成2年特許願第86824号

2. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 広島県安芸郡府中町新地3番1号

名 称 (813) マ ッ ダ 株 式 会 社

代 表 者 ヘンリー・ディー・ジー・ウォレス

3. 代 理 人

〒650

住 所 兵庫県神戸市中央区横町2丁目2番6号

クスノキビル302号

電話(078)361-3846

氏 名 (9369) 弁理士 遠 藤 純 一

4. 補正命令の日付 日見

5. 補正の対象 明細書の特許請求の範囲の欄および発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

(1) 明細書の特許請求の範囲を別紙のとおり補正する。

(2) 明細書第6頁第7~8行の「エンジン作動直近側の排気通路」を、「エンジンの排気通路」と訂正する。

(3) 明細書第6頁第16~17行の「当該エンジンの排気ガス中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサ」を、「排気通路の2次エア供給位置より下流で当該エンジンの排気ガス中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサ」と訂正する。

(4) 明細書第7頁第18行の「エンジン作動直近側の排気通路」を、「エンジンの排気通路」と訂正する。

## 2. 特許請求の範囲

(1) エンジンの排気通路に2次エアを供給する2次エア供給装置と該2次エア供給装置を制御して所定運転領域において運転条件に応じた量の2次エアを供給せしめる2次エア制御手段を備えたエンジンにおいて、前記2次エアの供給量の少ない状態を検出する低2次エア量状態検出手段と、前記2次エアの供給量の多い状態を検出する高2次エア量状態検出手段と、診断実行信号を出力する実行信号発生手段と、前記排気通路の2次エア供給位置より下流で当該エンジンの排気ガス中の酸素濃度を検出する酸素濃度センサと、前記2次エアの供給量が少ない状態が前記低エア量状態検出手段によって検出された状態で前記実行信号発生手段の出力を受けて前記2次エアの供給を停止させる第1の供給停止手段と、該第1の供給停止手段により前記2次エアの供給が停止された時に前記酸素濃度センサの出力の反転の有無によって前記2次エア供給装置の故障を判定する第1の故障判定手段と、前記2次エアが多い状態が前記高エア量状態検出手段によって検出された状態で前記実行信号発生手段の出力を受けて前記2次エアの供給を停止させる第2の供給停止手段と、該第2の供給停止手段により前記2次エアの供給が停止された時の前記酸素濃度センサの出力の張り付き時間によって前記2次エア供給装置の故障を判定する第2の故障判定手段を備えたことを特徴とするエンジンの2次エア故障診断装置。

(2) 前記2次エア制御手段により制御される2次エアの供給量に応じて前記第2の故障判定手段による判定の基準時間を変更する判定時間変更手段を設けた請求項1記載のエンジンの2次エア故障診断装置。